

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像される画像信号の輝度信号から撮影画像のコントラストに応じた出力を検出するコントラスト検出手段と、

赤外光を照射するとともに前記被写体からの反射光を受光し該被写体までの距離に応じた出力を検出する赤外光検出手段と、

前記撮像手段のフォーカス位置を調整するフォーカス駆動手段と、

前記コントラスト検出手段および前記赤外光検出手段の出力のうち最適と判断した出力を選択するとともに該選択された出力に基づいて前記フォーカス駆動手段による前記被写体に対する撮像手段のフォーカス位置を制御する制御手段とを具備したことを特徴とするオートフォーカス装置。

【請求項2】 制御手段は、最初に赤外光検出手段の出力を選択し該出力が所定条件を満たしていないと判断するとコントラスト検出手段の出力を選択するようにしたこととを特徴とする請求項1記載のオートフォーカス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子カメラなどに利用されるオートフォーカス装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子カメラの発達は目覚ましいものがあり、最近のカメラに見られるようなオートフォーカス装置を採用したものも実用化されつつある。しかし、従来、このような電子カメラに適用されるオートフォーカス装置として、図5に示すように構成したものがある。

【0003】図において、1はレンズ系で、このレンズ系1の光軸上には絞り2を介してCCD3を配置し、これらレンズ系1および絞り2を介して被写体の撮影像をCCD3の撮像面に結像するようにしている。この場合、レンズ系1には、該レンズ系1をその光軸方向に移動するフォーカスモータ4を設け、結像のピント調整を可能にし、また、絞り2には、該絞り2の開度を制御する絞りモータ5を設けている。

【0004】そして、CCD3より撮像された画像信号を撮像回路6に与え、この撮像回路6より輝度信号を抽出し、この輝度信号をハイパスフィルタ7に与えて輝度信号中に含まれる高域成分を検出する。さらに、この輝度信号中の高域成分を整流回路8に与え、ここで整流することにより撮影された画像のコントラストに比例した直流電圧をコントラスト電圧として求め、このコントラスト電圧をオートフォーカス駆動回路9に与える。これによりオートフォーカス駆動回路9では、この時のコントラスト電圧によりフォーカスモータ4を駆動してレンズ系1によるピント調整を行うようになるが、この場合、レンズ系1を移動してピント位置を動かしていく

と、撮影された画像のコントラストが変化していき、合焦位置で最大となることから、オートフォーカス駆動回路9では、コントラスト電圧が最大になるようにフォーカスモータ4を駆動することにより、いわゆるコントラストオートフォーカスを実現するようにしている。

【0005】ここで、同じ画像を撮影している際に、周囲の明るさが変化したような場合、ピント位置が変化しないのに画像のコントラストに変化を生じ、コントラスト電圧が変動してオートフォーカスに誤動作が生じることがある。そこで、このような誤動作を防止するため、撮像回路6で抽出される輝度信号を積分回路10で積分して明るさの値を検出し、これを絞り駆動回路11に与え、この絞り駆動回路11により積分回路10より求められる明るさの値が一定になるように絞り2の開度を調整することにより、コントラストオートフォーカスの明るさ変化に伴う誤動作を防止するようにしている。

【0006】ところが、このようなコントラストを用いたオートフォーカス装置にあっては、コントラストオートフォーカス動作が完了した状態で、明るさが一定になっていることが動作の前提となるが、この場合、明るさの値を求める積分回路10では比較的大きな時定数を有し、また、明るさが一定になるように調整される絞り2にも駆動機構によるタイムラグが含まれるため、動作遅れが生じ易く、結果として高速のオートフォーカス動作が得られない欠点があった。また、被写体までの距離が短い状態での撮影、周囲が暗い場所での撮影、コントラストが明確でない被写体の撮影などの場合には、コントラスト電圧を最大にするようなレンズ系1によるフォーカス位置調整が難しくなるため、正確なオートフォーカス動作が得られなくなる欠点もあった。一方、このようなコントラスト検出を用いたオートフォーカス装置に代わって赤外光検出を利用してオートフォーカス動作を実現したものもある。

【0007】図6は、このようなオートフォーカス装置の一例を示すもので、この場合、赤外LED12より出力される赤外光を投光レンズ13を通して被写体14に向け照射するとともに、被写体14で反射される赤外光を受光レンズ15を通してPSD (Position Sensitive Device) 16上に結像させ、この結像スポットから電流、電圧変換により電気信号を求めるとともに、この電気信号に基づいて被写体14までの距離を求め、フォーカスモータを駆動することによりオートフォーカス動作を実現するようにしている。

【0008】ところが、赤外光検出を利用したオートフォーカス装置にあっては、赤外光の投光および受光が行われるため、これら投光、受光距離に限界があり、被写体までの距離が大きくなって赤外光の検出ができないようになると、オートフォーカス動作が難しくなる欠点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のオートフォーカス装置は、コントラスト検出を用いたものでは、動作遅れが生じ易くなるばかりか、被写体までの距離が短い場合、周囲が暗い場合、コントラストが明確でない被写体の撮影の場合のように撮影画像のコントラスト検出が難しくなると、正確なオートフォーカス動作が得られない問題点があり、一方、赤外光検出を用いたものでは、被写体までの距離が大きくなり赤外光の検出が難しくなると、オートフォーカスができなくなる問題点があった。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、コントラスト検出が難しい条件でも、被写体までの距離に関係なく、高速で、しかも正確なオートフォーカス動作が実現できるオートフォーカス装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のオートフォーカス装置は、撮像手段により撮像される画像信号の輝度信号から撮影画像のコントラストに応じた出力を検出するコントラスト検出手段と赤外光を照射するとともに前記被写体からの反射光を受光し該被写体までの距離に応じた出力を検出する赤外光検出手段を有し、これらコントラスト検出手段および赤外光検出手段の出力のうち最適と判断された出力を選択し、この選択された出力に基づいてフォーカス駆動手段による被写体に対する撮像手段のフォーカス位置を制御するように構成している。

【0012】

【作用】この結果、本発明によれば、コントラスト検出手段および赤外光検出手段の出力のうち最適と判断される出力に基づいて被写体に対する撮像手段でのフォーカス位置が制御されるようになるので、被写体までの距離が短い場合や周囲が暗い場合のようにコントラスト検出が難しい条件では赤外光検出によるオートフォーカス動作が、一方、被写体までの距離が大きく赤外光の検出が難しい条件ではコントラスト検出によるオートフォーカス動作がそれぞれ選択的に得られるようになり、いかなる条件下の被写体に対しても常に正確なオートフォーカス動作が得られることになる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に従い説明する。

【0014】図1は同実施例のオートフォーカス装置が適用される電子カメラの概略的構成を示すものである。図において、21はレンズ系で、このレンズ系21は、フォーカスマータ22によりその光軸上に沿って移動可能にしている。そして、レンズ系21の光軸上にCCD23を配置し、レンズ系21を介して被写体の撮影像をCCD23の撮像面に結像するようにしている。ここで、CCD23は、タイミング発生器231により動作タイミングが計られるCCDドライバ232によりその

撮像動作を制御されるようになっている。

【0015】CCD23より撮像された画像信号はプロセス回路24に与えられる。プロセス回路24では、画像信号より輝度信号YHと色信号Cを抽出するようにしている。

【0016】プロセス回路24からの輝度信号YHと色信号Cは、A/D変換器25に与えられ、ここでデジタル化される。そして、デジタル化された輝度信号YHは、加算器26、27の一方の入力端子にそれぞれ与えられる。加算器26は、その加算出力をスイッチ28を介してフィールドメモリ29に与え、このフィールドメモリ29の出力が他方の入力端子に与えられる。また、加算器27は、その加算出力をスイッチ30を介してフィールドメモリ31に与え、このフィールドメモリ31の出力が他方の入力端子に与えられる。この場合、各ライン毎の輝度信号YHのデータとしてA、B、C、D、E、F、…が与えられるとすると、フィールドメモリ29では、A+B、C+D、E+F、…の内容のフィールドデータが記憶され、また、フィールドメモリ31では、B+C、D+E、F+G、…の内容のフィールドデータを記憶するようにしている。

【0017】ここで、ビデオスルーの場合（ビューファインダでCCDからの画像を見る場合）は、フィールドメモリ31の出力がスイッチ32を介して取出され、ガンマ補正部33にてガンマ補正された後、エンハンサ部34にて輪郭強調され、スイッチ35を通して出力される。一方、これと同時にA/D変換器25でデジタル化された色信号Cは、スイッチ36、輝度信号YHとのタイミングを合わせるための同時化部37を介して色差生成部38に与えられ、R-Y、B-Yの色差信号として生成され、スイッチ39、40を介してフィールドメモリ41、42にそれぞれ記憶される。そして、これらフィールドメモリ41、42より取出されるR-Y、B-Yの色差信号は、スイッチ35を通して出力される輝度信号YHとともにカラービューファインダROMテーブル43に与えられる。これにより、ドライバ44の制御によりROMテーブル43より対応表示データが出力され、カラービューファインダ45にビデオスルー画像として表示される。このROMテーブル43は輝度信号YH、色差信号R-Y、B-YからRGB信号を作るためのものである。

【0018】また、スチル画撮像の場合は、フィールドメモリ29の出力が1Hメモリ46に与えられ、この1Hメモリ46の出力を加算器47の一方の入力端子に与える。この加算器47は、他方の入力端子にフィールドメモリ29からの出力が与えられ、これらの加算結果を出力する。そして、加算器47の出力はスイッチ32を介して取出され、ガンマ補正部33にてガンマ補正され、エンハンサ部34にて輪郭強調され、再びフィールドメモリ29に戻される。また、これと同時にA/D変

換器25でデジタル化された色信号Cは、フィールドメモリ48に与えられるとともに、加算器49の一方の入力端子に与えられる。この加算器49は他方の入力端子にフィールドメモリ48からの出力が与えられ、これらの加算結果を出力する。そして、加算器49の出力は、スイッチ36、同時化部37を介して色差生成部38に与えられ、R-Y、B-Yの色差信号として生成され、スイッチ39、40を介してフィールドメモリ41、42にそれぞれ記憶される。そして、これらのフィールドメモリ29の輝度信号YHとフィールドメモリ41、42の色差信号R-Y、B-Yは、フレームスチル画像として外部メモリ50に記憶されるようになる。

【0019】なお、画像再生の場合は、外部メモリ50より輝度信号YHがスイッチ30を介してフィールドメモリ31に書き込まれ、色差信号R-Y、B-Yがスイッチ39、40を介してフィールドメモリ41、42に書き込まれる。そして、フィールドメモリ31の出力はスイッチ32、35を介して取出され、フィールドメモリ41、42からの出力とともにROMテーブル51に与えられる。これにより、エンコード/タイミング発生器52の制御によりROMテーブル51より対応表示データが出力され、D/A変換器53でアナログ信号に変換され、アンプ/バッファ54を介してビデオ再生信号として出力されるようになる。

【0020】一方、上述のプロセス回路24には、コントラスト検出部55を接続している。このコントラスト検出部55は、プロセス回路24より出力される輝度信号YHが与えられ、この輝度信号YHより撮像コントラストを検出するようにしている。

【0021】図2は、このようなコントラスト検出部55の構成を示している。図において、551はバンドパスフィルタで、プロセス回路24より与えられる輝度信号YHより所定帯域の信号を抽出するようにしている。そして、このバンドパスフィルタ551より抽出された所定帯域の信号は、スイッチ552を介して整流回路553に与えられる。ここで、スイッチ552は後述するメインコントローラ56から与えられるタイミング信号により切り替え動作されるもので、バンドパスフィルタ551より出力される所定帯域の信号で、撮像画像の所定範囲に相当する信号のみを整流回路553に与えるようにしている。そして、整流回路553で整流した信号を積分回路554で積分し、これをA/D変換器555を介してコントラスト値を示す信号として出力するようにしている。そして、このようなコントラスト検出部55のコントラスト信号を、メインコントローラ56に与えている。

【0022】また、メインコントローラ56には、赤外ユニット58を接続している。この赤外ユニット58は、図6で述べたと同様に被写体に向け赤外光を照射する赤外LED581と被写体で反射される赤外光を取り

込むPSD582を有している。そして、このような赤外ユニット58のPSD582の出力をメインコントローラ56に与えている。

【0023】メインコントローラ56は、コントラスト検出部55および赤外ユニット58からの出力に応じてフォーカス駆動回路57を制御するようにしている。フォーカス駆動回路57は、メインコントローラ56の制御に従ってフォーカスモータ22を駆動してCCD23に対する結像位置、つまりピント位置が最適になるように調整するオートフォーカスを実現するようにしている。次に、以上のように構成した実施例の動作を図3に示すフローチャートにより説明する。

【0024】まず、赤外ユニット58の赤外LED581より図示しない被写体に対し赤外光が発光されると(ステップS31)、被写体で反射された赤外光がPSD582で受光される(ステップS32)。そして、PSD582からの出力がメインコントローラ56に送られ、PSD582での受光に対する演算が行われる(ステップS33)。この場合、PSD582上の結像スポットから電流、電圧変換により電気信号を求めるようになる。

【0025】次いで、演算値が不適かを判断する(ステップS34)。この場合、演算値が不適か否かは、この時の演算値が赤外光検出によるオートフォーカス動作可能な距離範囲に属するものであるか否かにより判断する。ここで、PSD582の出力に対する演算値が不適なものであれば、ステップS35に進み、上述の演算値に基づいて距離テーブルより距離データを読み込み(ステップS35)、さらにこの距離データからフォーカスモータ22の送り出し量を演算し(ステップS36)、これをフォーカス駆動回路57に与える。これにより、フォーカスモータ22は、上述の演算された送り出し量に従ってレンズ系21を光軸方向に動かすようになり(ステップS37)、CCD23の被写体に対するフォーカス位置が最適になるように調整するオートフォーカスが実現される。

【0026】一方、被写体までの距離が赤外光検出によるオートフォーカス動作に不適な状態にあって、PSD582の出力に対する演算値が不適と判断されると(ステップS34)、ステップS38に進み、まずフォーカスモータ22を至近端に移動する。そして、この状態からCCD23がCCDドライバ232により駆動され、レンズ系21を通して被写体を撮像する。撮像された画像信号は、プロセス回路24に与えられ、輝度信号YHと色信号Cが抽出される。プロセス回路24の輝度信号YHは、コントラスト検出部55に与えられ、コントラスト値が測定される(ステップS39)。

【0027】ここで、コントラスト検出部55での動作を説明すると、いま、プロセス回路24より図4(a)に示す輝度信号YHが入力され、バンドパスフィルタ5

51に与えられると、図4(b)に示す所定帯域の信号が抽出される。そして、このバンドパスフィルタ551より抽出された所定帯域の信号は、スイッチ552を介して整流回路553に与えられ、図4(c)に示す出力として取り出され、この出力を積分回路554で積分し、図4(d)に示すような出力が生成され、A/D変換器555を介してコントラスト値を示す信号として出力される。

【0028】コントラスト検出部55より得られたコントラスト値は、ワーク（メインコントローラ56内のメモリのワークエリア）に格納される（ステップS40）。次いで、フォーカスマータ22を僅かに駆動する（ステップS41）。そして、この時に撮像された画像信号の輝度信号YHから再びコントラスト検出部55によりコントラスト値が測定される（ステップS42）、次いでフォーカスマータ22の位置座標が検出される（ステップS43）。

【0029】次に、フォーカスマータ22の位置座標が∞端か判断される（ステップS44）。この場合、∞端でなければ、ステップS45に進み、コントラスト値がワークに格納されたコントラスト値より大きいと判断する（ステップS45）。ここで、コントラスト値がワークの値より大きければ、ステップS46に進み、ワークの内容を現コントラスト値に変更し、さらに現位置座標をワークに格納する（ステップS47）。そして、ステップS41に戻り、再びフォーカスマータ22を駆動する。一方、ステップS45でコントラスト値がワークの値より大きくないと判断されると、直ちにステップS41に戻り、再びフォーカスマータ22を駆動するようになる。

【0030】このような動作は、ステップS44でフォーカスマータ22の位置座標が∞端と判断するまで行われ、ここでYESと判断されると、ステップS48に進み、フォーカスマータ22の駆動を停止し、この時点でのコントラスト値がワークに格納されたコントラスト値より大きいと判断する（ステップS49）。そして、ここで、コントラスト値がワークの値より大きければ、フォーカスマータ22の位置座標が∞端で最適なコントラストが得られるとして処理を終了する。一方、コントラスト値がワークの値より大きくないと判断されると、ステップS50に進み、ワークに格納されている位置座標になるようにフォーカスマータ22が駆動され、処理を終了する。

【0031】つまり、これら一連の動作によりコントラスト値が最大になるようにフォーカス駆動回路57は制御され、これに従ってフォーカスマータ22は駆動され、レンズ系21を光軸方向に動かすことにより、CCD23の被写体に対するフォーカス位置が最適になるように調整するコントラストオートフォーカスが実現されることになる。

【0032】そして、このようなコントラストオートフォーカス動作により最適なフォーカス位置に設定された状態で、CCD23より撮像された画像信号は、プロセス回路24に与えられ輝度信号YHと色信号Cが抽出され、A/D変換器25に与えられ、ここでデジタル化されたのち、上述したビデオスルーおよびスチル画撮像などに供されるようになる。

【0033】従って、このようにすれば、まず赤外ユニット58により被写体までの距離に応じた出力を検出し、この赤外ユニット58からの出力が所定条件を満たしていれば、この出力に基づいて被写体に対するCCD23のフォーカス位置を制御するようにし、一方、赤外ユニット58からの出力が所定条件を満たしていないと判断すると、次にコントラスト検出部55により撮影画像のコントラストに応じた出力を検出して、この出力に基づいて被写体に対するCCD23のフォーカス位置を制御するようにしたので、赤外光検出によるオートフォーカスが優先して実行され、コントラスト検出の問題点であった動作遅れを防止できるとともに、被写体までの距離が短い場合、周囲が暗い場合、コントラストが明確でない被写体の撮影の場合のように撮影画像のコントラスト検出が難しい条件でも正確なオートフォーカス動作が得られ、一方、被写体までの距離が大きく赤外光の検出が難しい条件ではコントラスト検出が実行され、このような条件でのオートフォーカス動作も得られることから、いかなる条件下の被写体に対しても常に正確なオートフォーカス動作が得られることになる。

【0034】なお、本発明は上記実施例にのみ限定されず、要旨を変更しない範囲で適宜変形して実施できる。例えば、上述した実施例では、最初に赤外ユニット58により被写体までの距離に応じた出力を検出し、その後コントラスト検出部55による撮影画像のコントラストに応じた出力を検出するようにしたが、この順序は逆にしてもよい。要は、これら出力のうち最適と判断される出力に基づいてCCD23でのフォーカス位置が制御されるようになればよい。また、上述した実施例では電子カメラに本発明を適用した例を述べたが、ビデオカメラなどにも適用することができる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、コントラスト検出手段および赤外光検出手段の出力のうち最適と判断される出力に基づいて被写体に対する撮像手段でのフォーカス位置が制御されるようになるので、コントラスト検出が難しい条件でも、また被写体までの距離が大きい場合または短い場合でも、これらのいかなる条件下の被写体に対しても、高速で、しかも正確なオートフォーカス動作が実現できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略構成を示すブロック図。

【図2】図1に示す実施例に用いられるコントラスト検出部の概略構成を示すブロック図。

【図3】図1に示す実施例の動作を説明するためのフローチャート。

【図4】図1に示す実施例に用いられるコントラスト検出部の動作を説明するための波形図。

【図5】従来のコントラスト検出を利用したオートフォーカス装置の一例を示すブロック図。

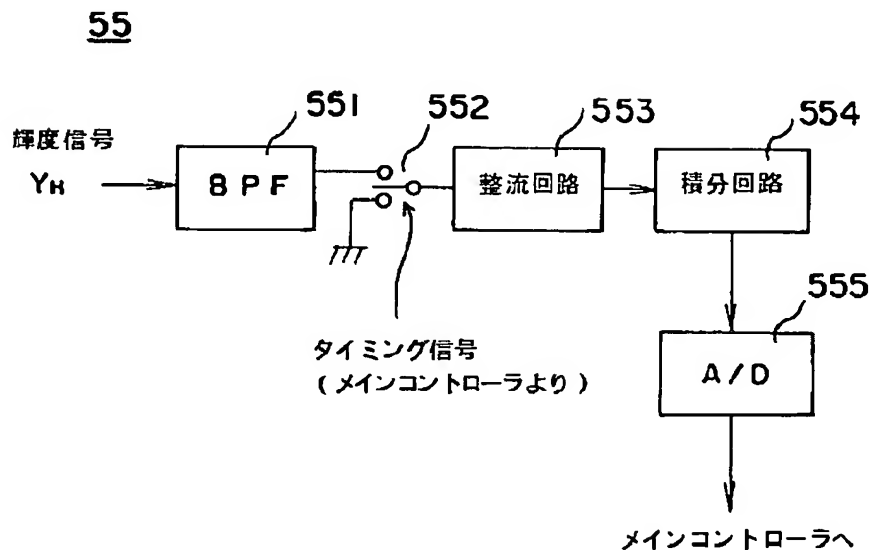
【図6】従来の赤外光検出を利用したオートフォーカス装置の一例を示すブロック図。

【符号の説明】

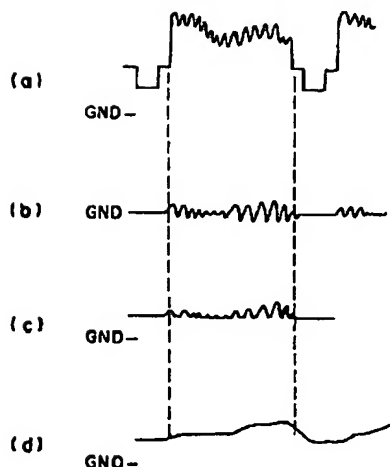
21…レンズ系、22…フォーカスマータ、23…CCD、231…タイミング発生器、232…CCDドライバ、24…プロセス回路、25…A/D変換器26、2

7、47、49…加算器、29、31、41、42、48…フィールドメモリ、33ガンマ補正部、34…エンハンサ部、37…同時化部、38…色差生成部、43…カラービューファインダROMテーブル、44…ドライバ、45…カラービューファインダ、46…1Hメモリ、50…外部メモリ、51…ROMテーブル、52…エンコーダ/タイミング発生器、53…D/A変換器、54…アンプ/バッファ、55…コントラスト検出部、551…バンドパスフィルタ、552…スイッチ、553…整流回路、554…積分回路、555…A/D変換器、56…メインコントローラ、57…フォーカス駆動回路、58…赤外ユニット、581…赤外LED、582…PSD。

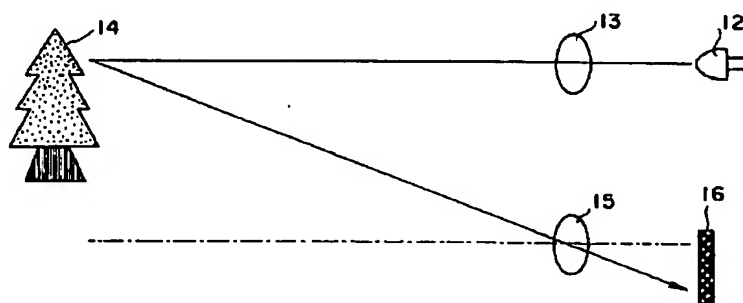
【図2】

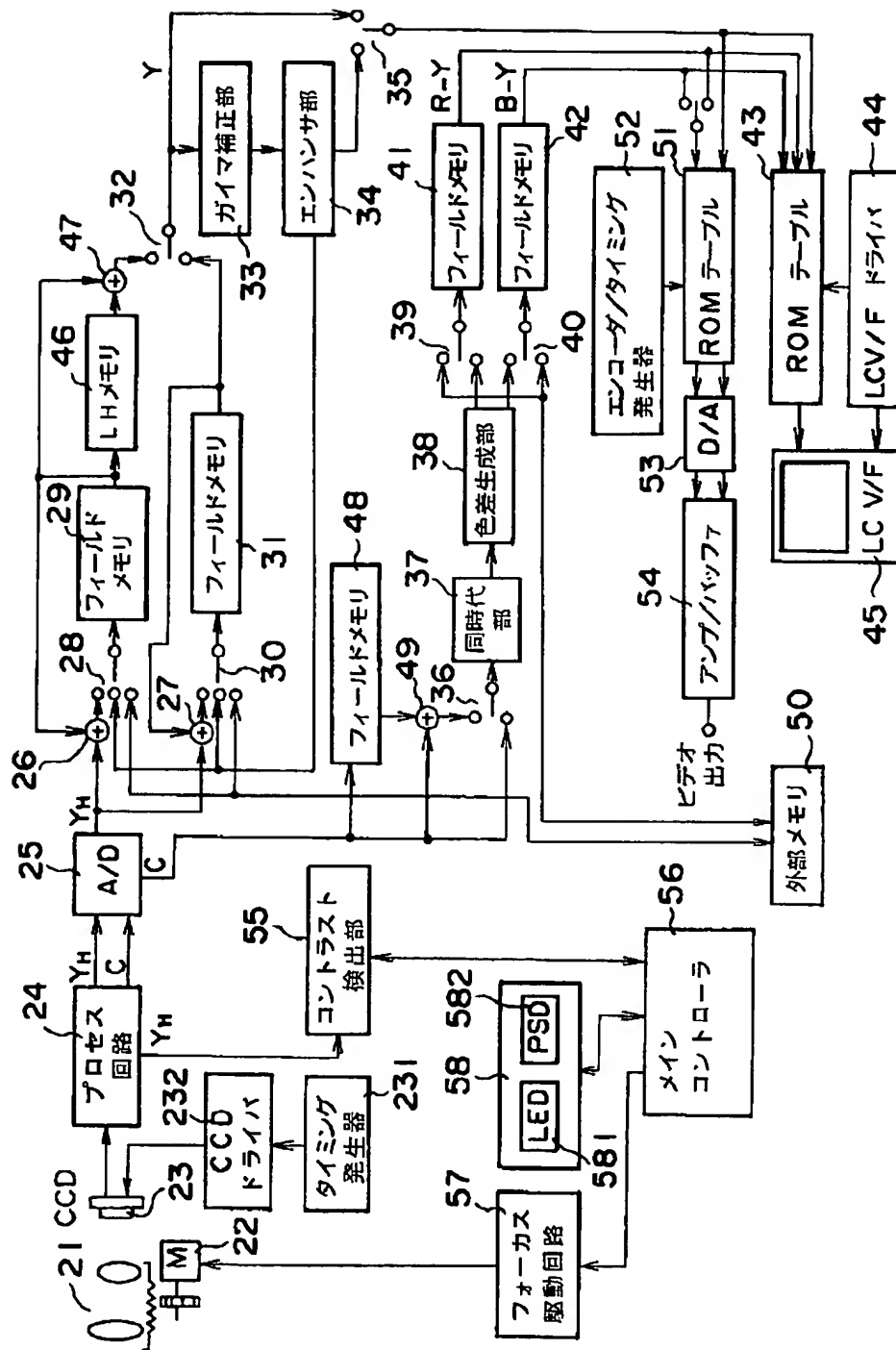


【図4】

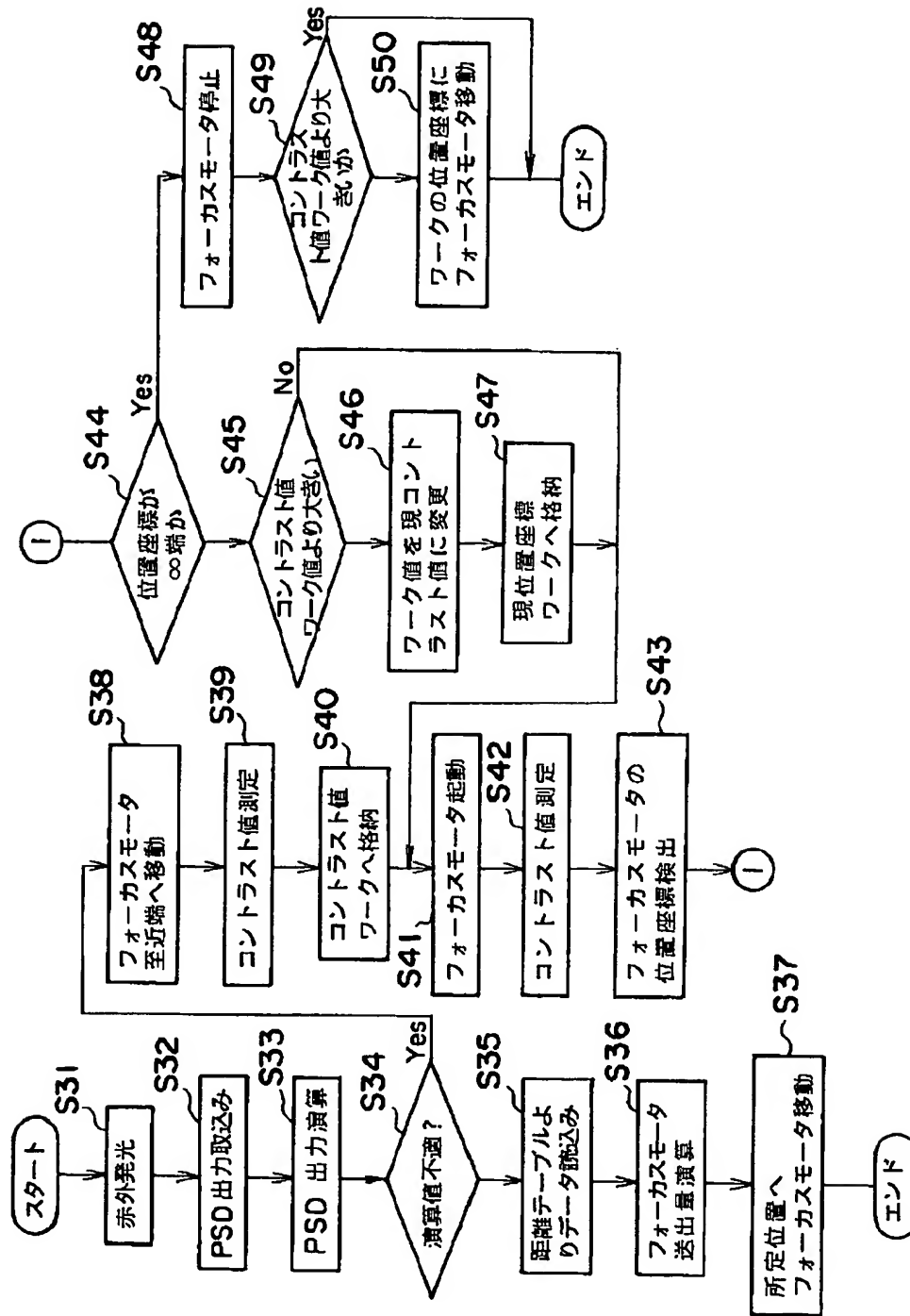


【図6】

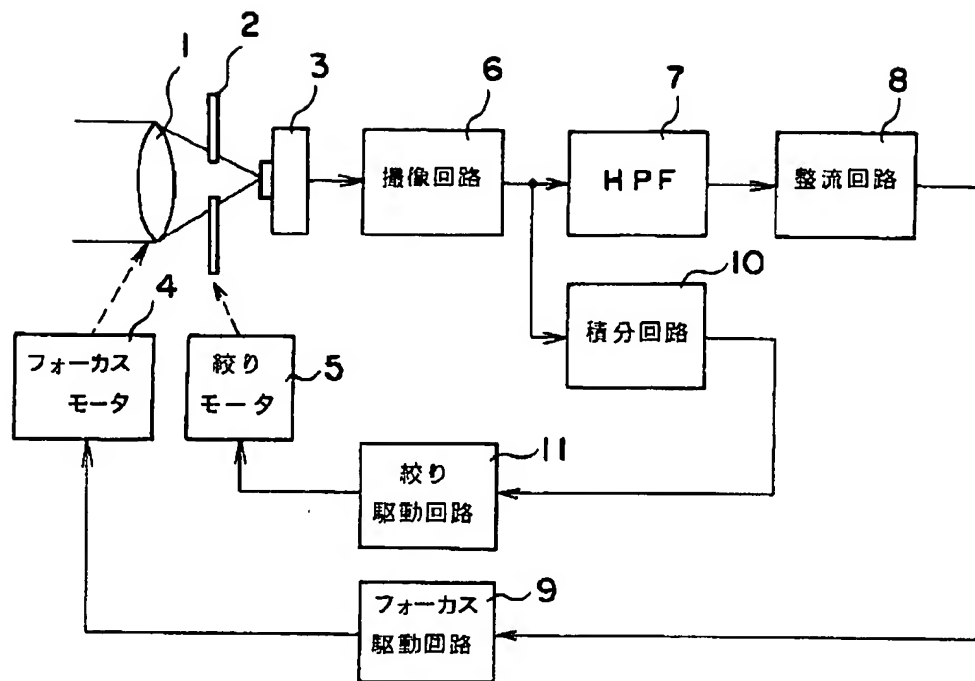




【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁵

G 0 3 B 13/36

H 0 4 N 5/232

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

J 9187-5C